

5702. IAD5

09/531,548

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-21670

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 31/042

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月24日

7522-5F H 01 L 31/04

C

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全7頁)

⑮ 発明の名称 太陽電池モジュール

⑯ 特 願 昭63-171246

⑰ 出 願 昭63(1988)7月8日

⑱ 発 明 者 中 野 明 彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

太陽電池モジュール

2. 特許請求の範囲

- (1) 太陽電池素子と、その太陽光側に位置するガラス基板と、太陽電池素子の裏面側に位置するバックシートより成る太陽電池部と、この太陽電池部を収める箱状の下枠と、太陽電池部を縁どりのにかこむ側縁状の上枠とより成る太陽電池モジュールにおいて、下枠の底の四方の辺に、階段状出っぱりが設けられている太陽電池モジュール。
- (2) 下枠の側壁と出っばりの会合する近辺に、封止剤溜まり用の溝が設けられている特許請求の範囲第1項記載の太陽電池モジュール。
- (3) 下枠の底の隅に孔が設けられている特許請求の範囲第1項記載の太陽電池モジュール。
- (4) 上枠の上側部に垂れが設けられている特許請求の範囲第1項記載の太陽電池モジュール。
- (5) 特許請求の範囲第1項において、ガラス基板

に薄膜型太陽電池素子が直接形成されている太陽電池モジュール。

- (6) 薄膜型太陽電池素子がⅢ-Ⅴ族化合物半導体太陽電池素子もしくはⅡ-Ⅵ族/Ⅰ-Ⅲ-Ⅴ族化合物半導体素子である特許請求の範囲第5項記載の太陽電池モジュール。
- (7) 薄膜型太陽電池素子の近辺に空気もしくは酸素放出物のいずれかが配設され、バックシートがその周辺部に圧着された太陽電池部より構成されたことを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の太陽電池モジュール。
- (8) 太陽電池部が、中央近辺で厚く、四周が薄い形である特許請求の範囲第8項記載の太陽電池モジュール。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は太陽電池モジュール枠およびその枠を使用した太陽電池モジュールに関するものである。特にCdS/CdTeもしくはCdS/CuInSe₂系についての有用な枠とモジュールに係る。

特開平2-21670(2)

従来の技術

太陽電池モジュールは、その開発にかなりの歴史を経てきており、現在では各種の素子から構成されるようになっている。従ってその太陽電池素子に応じて、それに応じたモジュール構造が必要になっている。

従来の太陽電池モジュールは単結晶もしくは多結晶シリコン太陽電池素子等結晶型太陽電池素子の使用を前提にして開発されたものが多く、Ⅰ-Ⅲ族化合物半導体太陽電池素子やⅠ-Ⅲ族/Ⅰ-Ⅲ族化合物半導体太陽電池素子等の薄膜型太陽電池素子については、それらに特有のモジュールを開発する必要が生じている。

特にⅠ-Ⅲ族化合物半導体太陽電池のうちのCdS/CdTe系太陽電池、およびⅠ-Ⅲ族/Ⅰ-Ⅲ族化合物半導体太陽電池のうちのCdS/GaInSe₂系太陽電池については、その太陽電池が特有の挙動を示すため、特別のモジュール構造をもたせる必要が生じている。すなわちCdS/CdTe系太陽電池モジュールを例にとって述べる

(図160号公報)。これは周辺に溝をもつ箱の中に、ガラス基板の片面上に形成された太陽電池素子をガラス基板を上側にして収め、このガラス基板周辺と上記箱の側部分とにまたがって封止剤を配設し、さらに上記箱の周辺溝にかん合する足を有した断面がF字型の型材(以後F型枠と云う)を、前記封止剤を圧迫しながら、その足を溝の中にはめこむことによって固定したものである。

発明が解決しようとする課題

従来の太陽電池モジュールでは上記第7図のようにガラス基板2、樹脂層53、裏面保護膜17などの端面と、断面がコ字型の枠すなわち溝型枠50との間に封止剤57がつめこまれている。そしてモジュールを製造するには、あらかじめ溝型枠50の溝の中に封止剤57をはめこむか流しこんでおき、それを上記端面に当てがい、溝型枠50を太陽電池を縁どりのかたち方向に寄せて固定する。この時封止剤57は上記端面と溝型枠50の間ではさまれる形になり、その余分の樹脂はすき間を流れて、はみ出し樹脂57aとなる。封止

と、例えば、第8図に示されるような構造のものが発明されている(特開昭62-132371号公報)。

これはCdS/CdTeの接合を光起電力部分として含む太陽電池モジュール内部に酸素放出物を封入したものである。酸素放出物を封入したモジュールとしては、その後特願昭62-117320号の太陽電池モジュール、特願昭63-29220号の太陽電池モジュール、特願昭63-72452号の太陽電池モジュールなどが提案された。これらの太陽電池モジュールに共通していることは、その断面図からも明らかなように、太陽電池素子の中央近辺に酸素放出剤、もしくは酸素放出剤と空気が封入されているために、周辺部が中央部より厚さが薄くなっている。そして、これらには第7図に示すように、断面がコ字型の枠を、縁どりの付けて太陽電池モジュールを完成している。

断面がコ字型の枠以外の太陽電池モジュールの枠体に関して言えば、例えば第8図、第9図に示されるようなものが発明されている(特開昭63

号公報)。これは周辺に溝をもつ箱の中に、ガラス基板の片面上に形成された太陽電池素子をガラス基板を上側にして収め、このガラス基板周辺と上記箱の側部分とにまたがって封止剤を配設し、さらに上記箱の周辺溝にかん合する足を有した断面がF字型の型材(以後F型枠と云う)を、前記封止剤を圧迫しながら、その足を溝の中にはめこむことによって固定したものである。

このような封止剤57としてはシリコン系の樹脂とかブチルゴム系の樹脂が使用される例が多い。

ところで、シリコン系の樹脂の場合は使用時に流動性がよく、時間の経過とともにゲル化し流動性が消失していくのが例であるが、その流動性の故に従来の構造のモジュールでははみ出し樹脂57aが必ず形成される。しかもこれが太陽電池モジュールの外観をそこない、商品価値をおとす。またそれが製造過程の中で拡散し、ガラス基板2の上に広がると一層問題が大きい。このはみ出し樹脂57aの除去はきわめて困難で、工費が大きくなる欠点をもっている。

ブチルゴム系の樹脂の場合はシリコン系の樹脂の場合とは異なり温度変化に応じて流動性は変化するが、時間の経過とともにゲル化することなく、従って流動性が消失することもない。しかし、溝型枠50を、それによってガラス基板2、樹脂層53、裏面保護膜55の端面に強く接着するこ

特開平2-21670(3)

とは困難である。従って、筒型枠56は、その四隅で、ビス、ねじ等によりしっかりと固定する必要がある。

この固定のためには筒型枠56の形を複雑にしたり、枠材を厚くしたり、特別な切削加工を必要にしたりする。これらすべては工数アップと加工費の増加をまねき、太陽電池モジュールの価格を上昇させてしまうという欠点をもっている。

一方、上記特開昭62-132371号公報、特開昭62-117329号公報、同63-29226号等々に示されている太陽電池モジュール、すなわち太陽電池素子の中央近辺に酸素放出剤もしくは空気が封入され、周辺部が中央部より薄い太陽電池モジュールを、箱状の枠体(以下、下枠と称する)もしくは上記特開昭63-9180号公報に示されている周辺に溝をもつ箱(以下溝付き下枠と称する)にガラス基板2を上にして収めた時、下枠の下辺の隅に大きなすき間が生ずる。このすき間を封止剤で埋めようとすると、かなり大量の封止剤が必要となる難点をもっていた。

上の封止剤の塗布を節約させる。

また側壁とその出っばりの会合部分に設けられた溝は封止剤を一定以上の厚さに保つことを可能にし、水の太陽電池端面への接近を防止する作用を強める。

さらに下枠の側壁内側の上部に設けられた凹みは、ガラス基板の端面に沿って封止剤を一定以上の厚さに保つことによって、上記封止剤のガラス基板への接着を強固にし、それより下部への水分や水そのものの接近を防止する。孔は空気の入出を可能に、空間に入った水を外に出す通路として作用する。

実施例

次に本発明を実施例により説明する。

実施例1

第1図は本発明の第1の実施例を示す太陽電池モジュールの要部断面図である。

CdS/CdTe系太陽電池素子1はガラス基板2の上(第1図では下)に、周辺余白8を残して直接形成されている。このCdS/CdTe系太陽電池

さらに、通常の箱状の下枠に、ガラス基板2を上にして太陽電池部を収めると、その下枠側面内側とガラス基板側面とのすき間が狭く、その部分への封止剤の充填が不足し、水の侵入を防止する効果が小さくなるという難点も残されていた。下枠の上に以下に述べる縦線状の上枠を押しつけると、厚さが薄くなり、防止効果はさらに減少するという難点もあった。

課題を解決するための手段

本発明は箱状の枠体(以下、下枠と称する)の底の四方の辺に階段状の出っばりを設けたものである。

また、その出っばりと側壁の会合部分に封止剤溜まり用の溝を設けることも好ましい。

さらに下枠の側壁内側の上部に封止剤溜まり用の凹(へこ)みを設けたり、下枠の底の隅に孔をあけることも意図したものである。

作用

このような構成で出っばりが、周辺部が中央部より薄くなっている部分を補う形になり、必要以

素子1は、素子被覆樹脂3によりその裏面全面を被覆されている。バックシート7は熱可塑性樹脂層4、A層5、A層保護樹脂層6を重ね合わされて形成されたものであるが、その全体で太陽電池素子1を被覆している。ガラス基板2とバックシート7の間には酸素放出物10と空気層9が内包されている。バックシート7の周辺はガラス基板2の周辺に熱圧着法により接着してあるため、その構成要素の中の熱可塑性樹脂層4は、その部分では非常に薄くなっている。

CdS/CdTe系太陽電池素子1は、ここでは、無アルカリのほうけい酸ガラス基板2上にCdS膜、ついでAg-In電極部を除いたCdS膜上にCdTe膜、さらにCdTe膜上にC膜、そしてC膜上にAg電極が形成されたものである。またCdTe膜等のない部分にAg-In電極が形成されたものである。そして最後にそれら全体はシリコン樹脂でカバーされている。

熱可塑性樹脂層4には酸無水物を共重合して変性したポリオレフィンを用いた。モジュール製作

特開平2-21670(4)

にあたっては外面をP.E.T樹脂でおおったA8箔にあらかじめ変性したポリエチレン層を積層した三層膜のバックシート7を作っておき、外周部のそれに温度と圧力を加えてガラス基板2に接着した。こうして製作するとバックシート7は、ガラス基板2の外周部分によく接着した。

上記のように作成した太陽電池部は周辺は薄く、その他は厚くなっている。特に酸素放出物10と空気層8の容量を大きくすれば、より一層中ぶくれ状のものになってくる。

この太陽電池部の全体は、側壁20、底21より成る箱状の下枠22の中に収められている。下枠22の底21の四方の辺に階段状の出っぱり23が設けられており、その上面には封止剤25aを介して太陽電池部の周辺が載っている。換言すれば太陽電池部の周辺を出っぱり23が支える形になっており、周辺を封止剤25aが覆っている。ガラス基板2の上面と下枠22の側壁20の上端面は、ほぼ同一の面になるように設計されている。側壁20とガラス基板2の端面のすき間24には、

封止剤25bが設けられている。太陽電池部が下枠22に収められて、すき間24の上に封止剤25bを収めた後、横断面がL字状の上枠30が当てられる。この際上枠30の上側部32が、ガラス基板2の方に押さえつけられるので、流動性の封止剤25bは左右に広がって薄くなる。上枠30の側面部31は、その突起31aによって、下枠22の側壁20より内側にくいこみ側壁20をかかえこむような形になっている。封止剤25bにはシリコン樹脂を使用した。

上枠30と下枠22は同じ材料であってもいいし、違っててもいい。ただし、上枠は耐光(候)性のある、しかもある程度、弾力性のある材料で形成する必要がある。

この構造で太陽電池モジュールを形成すると、出っぱり23が、欠落している従来の下枠よりも封止剤25aを、大量に節約することができる。この出っぱり23が太陽電池部の周辺を支えるので、空間40を作る。

実施例2

る。

この構造では、凹み20aに封止剤25bがよく流れ込み、ガラス基板2の端面と封止剤25bとの接触面積が増大するため、接着が強固になり、それより下部への水分や水そのものの接近を防止する効果が強くなる。また信頼性が向上する。

実施例4

第4図に本発明の第4の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図を示す。実施例4では下枠22の底21の隅、特に、太陽電池モジュールを傾けて設置した時下方に位置する隅に、孔21aが設けられている外は実施例2ないし3とほぼ同様である。

下枠22が孔のない箱状である時、封止剤25a、25bにより空間40が密閉されてしまい、空気の逃げ道がない。実施例4の構造では孔21aにより空気の逃げ道が作られる。太陽電池部に太陽光が当たると温度上昇が起こり、空気層8の空気が膨脹してバックシートがふくらむのみならず、空間40の空気も膨脹する。孔21aが設けられ

第2図に本発明の第2の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図を示す。出っぱり23と側壁20の会合部分に封止剤溜まり用の溝23aを設け、側壁20の下端側部に突起31aを収めるためのくぼみ23bが設けられている外は、実施例1とほぼ同じである。溝23aを明示するために、第2図では封止剤25aは省略した図面となっている。

この構造ではバックシートの構成要素であるA8箔の端面が、封止剤25aが厚くなる分だけ水分からよく保護される効果がある。

なお、封止剤25aには、シリコン樹脂を使用した。

実施例3

第3図は本発明の第3の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図を示す。この構造では、下枠22の側壁20の内側の上端に封止剤溜まり用の凹み20aが設けられている以外は、実施例1とほぼ同様である。凹み20aを明示するために第3図では封止剤25bは省略した図面となってい

特開平2-21670(5)

ていないと、これら空気の膨張によって力がかかり、ヒートサイクルによって封止剤25a、25bの接着の信頼性の低下が速まるが、この孔21aを設けることによって、力がかからなくなり信頼性の低下を抑制することができる。

また、何らかの原因で、空間40内に水が侵入した場合でも、それを逃す通路としても機能する。

実施例5

第5図に本発明の第5の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図を示す。実施例5では太陽電池部を縁どりのようにかこむ額縁状の上枠30の上側部32に垂れ32aが設けられている以外は、実施例4と同様である。

従来の上枠30の上側部32の下面はフラットであったが、第5図に示すように上側部32の下面を少し下方にわん曲させて、垂れ32aを設けることにより、封止剤25bを嵌めて後、上枠30をはめこみ、上側部32をガラス基板2に押しつけても、封止剤25bが上側部32からはみ出すことが少く、太陽電池モジュールを作り易く

なった。さらに、従来では上側部32が、成形時に残った内部歪によってとかく上方にめくれて、ガラス基板2との間にすき間をつくることがあったが、そのようなめくれができなくなった。このめくれがあると、その部分に土壌こりがたまり、それが太陽電池の発電部分を日蔽にし、出力を低下させることがあったが、それがなくなった。また、すき間が生じないので、その部分に水がこまることも少なくなった。

発明の効果

以上実施例の中で詳述したように、出っぱり23を設けることにより、封止剤25aの使用量を大幅に減らせる効果がある。また、この出っぱり23を設けることにより、この出っぱり23が、太陽電池部を実質上、下から支える構造となり、空間40を生じさせる効果がある。この空間40は、以下に述べる孔21aの効果とあいまって、温度変化等によって生じるバックシート7の変形、変位を吸収する効果がある。もし出っぱり23がない、従来の箱型の下枠に太陽電池部を取めると、

る効果もある。

凹み20aを設けることにより、側壁20とガラス基板2の端面の間のすき間に封止剤25bがよく、容易に流れ込み、封止剤が溜まり、その封止剤25bがガラス基板2の端面と広い面積で接触ないし接着するため、接着が強固になり、それより下部への水分や水の侵入を防止する効果が強くなる。また信頼性が向上する。この部分から水分、水が侵入しないと、バックシート7の端面近辺への水、ガス等の侵入がなくなり、耐湿性能とその信頼性が各段に高まる効果がある。

なお付随的な効果としてノズルの先端から封止剤25bを出して設ける時、ノズルが左右にずれ易いが、この凹み20aの部分にノズルの先端を当てることにより、ノズルのずれがなくなる。換言すれば、この凹み20aがノズル先端の移動の際のガイドの機能を果たすことが挙げられる。

凹みの形は、断面が第3図のような四角形でもよいし、三角形でもよい。

孔21aを設けることにより空間40からの空

当然のことながら、その時の気温で保たれた状態で、バックシート7の底部と下枠の底が接触する形で太陽電池モジュールが完成する。その後温度上昇があると、空気層9や空間40の体積が膨張し、バックシート7は外側にふくらみ太陽電池部を強く上に持ち上げる力が働くことになる。この力は太陽電池モジュールの各所に様々な力を加えることになり、太陽電池モジュールの信頼性を低下させる要因として機能する。

要するに、出っぱり23は封止剤25aを節約させる効果と、空間40をつくり、その空間40が果す機能を通して、太陽電池モジュールの信頼性低下を抑える効果がある。

なお出っぱり23の形状は、様々な形状をとり得ることを付言しておく。

出っぱり23の上部に溝23aを設けることにより封止剤が厚くできるのでバックシート7の端面をよりよく保護する効果がある。そして、この溝に、例えばシリコン樹脂を流し、その上に太陽電池部を置けばよいので、作り易く、工数を下げ

特開平2-21670(6)

気の出入が可能となり、温度変化の発生する空間40内の気体の体積膨脹、収縮が圧力変化となつてモジュール各部に力を加えることを防止できる。つまり不必要な力が太陽電池モジュールの各部に加わることを防止し、信頼性低下を抑制する効果がある。さらに、何らかの原因で入った空間40内の水を抜く役割を果たす効果がある。

上枠32に垂(た)れ32aを設けることにより、封止剤25bを過剰に載せた場合でも、その封止剤25bが上枠30から、はみ出してガラス基板2上に出ることを抑えることができる効果がある。さらに、上枠30内の成形時の内部歪(ひずみ)などによって上側部32とガラス基板2の間にすき間が生じ易いが、それを防止する効果がある。

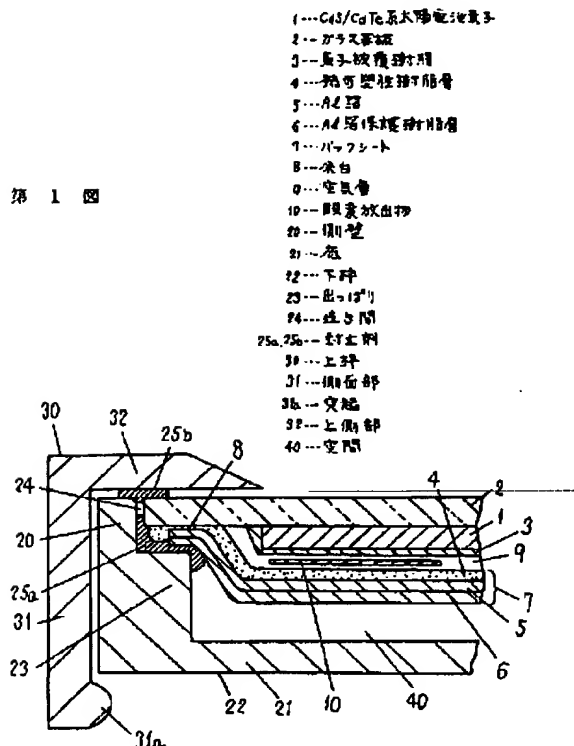
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す太陽電池モジュールの要部断面図、第2図は本発明の第2の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図、第3図は本発明の第3の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図、第4図は本発明の第4の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図、第5図は本発明の第6の実施例の太陽電池モジュールの要部断面図、第6図は従来の太陽電池の断面図、第7図は同太陽電池モジュールの断面図、第8図、第9図は従来の太陽電池モジュールの要部断面図である。

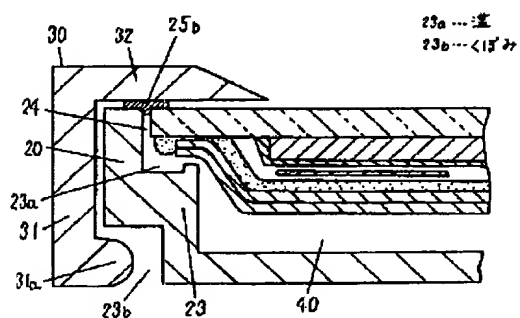
1……CdS/CdTe系太陽電池素子、2……ガラス基板、3……素子被覆樹脂、4……熱可塑性樹脂、5……Al箔、6……Al箔保護樹脂層、7……バックシート、8……余白、9……空気層、10……酸素放出物、20……側壁、20a……へこみ、21……底、21a……孔、22……下枠、23……出っぱり、23a……溝、23b……くぼみ、24……すき間、25a、25b……封止剤、30……上枠、31……側面部、31a……突起、32……上側部、32a……上側部、40……空間。

1……CdS/CdTe系太陽電池素子、2……ガラス基板、3……素子被覆樹脂、4……熱可塑性樹脂、5……Al箔、6……Al箔保護樹脂層、7……バックシート、8……余白、9……空気層、10……酸素放出物、20……側壁、20a……へこみ、21……底、21a……孔、22……下枠、23……出っぱり、23a……溝、23b……くぼみ、24……すき間、25a、25b……封止剤、30……上枠、31……側面部、31a……突起、32……上側部、32a……上側部、40……空間。

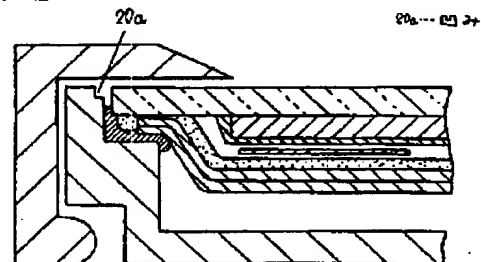
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名



第2図

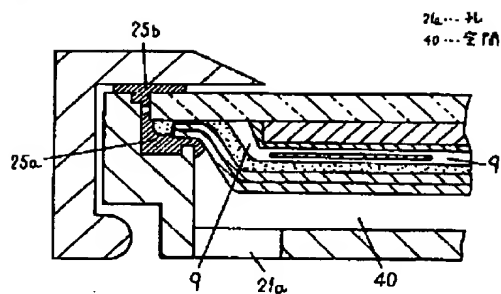


第3図

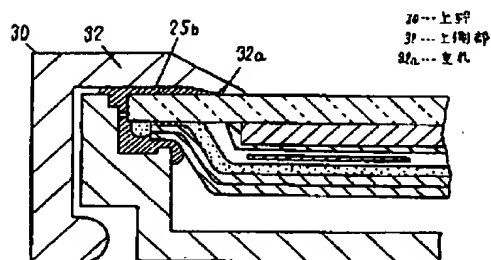


特開平2-21670(7)

第4図



第5図



1...GaS/GaTe系太陽電池素子

2...ガラス基板

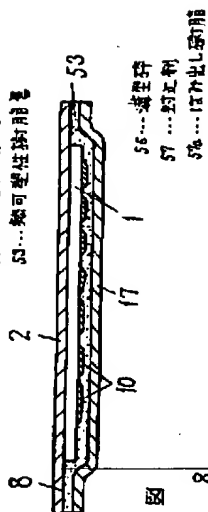
8...金箔

10...絶縁被覆物

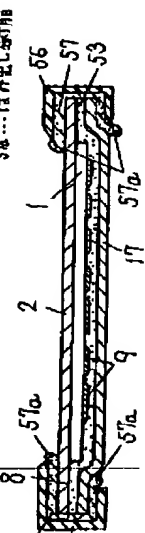
17...対面保護膜

53...絶縁性樹脂層

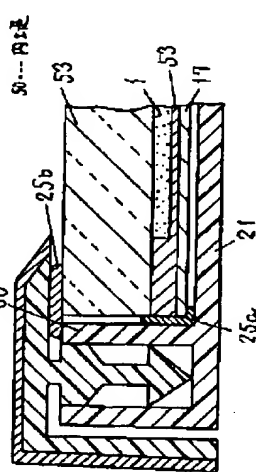
第6図



第7図



第8図



第9図

